

**Universidade de Aveiro**  
**Mestrado Integrado em Engenharia de Computadores e Telemática**  
Exame de Arquitetura de Redes  
10 de Julho de 2015 – Época de Recurso

Duração: 2h30m. Sem consulta. Justifique cuidadosamente todas as respostas.

Considere o modelo de desenho hierárquico de redes e a rede em anexo, na qual são válidos os seguintes pressupostos:

- Em cada piso do Edifício Novo existem 2 VLANs locais, enquanto que no Datacenter existe também uma outra VLAN local;
- Existe uma VLAN end-to-end: a VLAN 1, para gestão remota dos equipamentos;
- As ligações entre os switches Layer3 e os switches Layer2 dos edifícios são feitas usando ligações trunk/inter-switch que transportam todas as VLAN neles configuradas;
- As ligações entre os switches Layer3 pertencentes ao mesmo piso são feitas usando ligações trunk/inter-switch que transportam todas as VLAN neles configuradas;
- As ligações entre os switches Layer 3 dos pisos e os switches Layer 3 E e F são feitas usando ligações trunk/inter-switch que transportam a VLAN end-to-end e as VLANs de interligação (existe a VLAN de interligação 101 para o SWL3 E e a VLAN de interligação 102 para o SWL3 F);
- As ligações entre os SWL3 E, F e os Routers 1 e 2 são todas ligações L3;
- Cada VLAN local nunca terá mais de 200 terminais; a VLAN end-to-end tem um máximo de 500 terminais; uma das VLAN locais necessita de 40 endereços IPv4 públicos; a rede do Datacenter precisa de 24 endereços IPv4 públicos e 24 endereços privados; a rede da DMZ necessita de 10 endereços públicos;
- Será utilizada a gama de endereços privados IPv4 192.168.0.0/16, e estão disponíveis a gama de endereços públicos IPv4 193.1.1.0/25 e a gama de endereços IPv6 2001:11:11::/56.

1. Responda às seguintes questões, justificando adequadamente as respostas:

- a) Defina e atribua as sub-redes IPv4 e IPv6 necessárias (para as redes do Edifício Novo, do Datacenter, da DMZ e dos mecanismos IP). (1.5 valores)
- b) Supondo que se pretende instalar uma VLAN end-to-end baseada na tecnologia IEEE 802.11, explique o que precisaria de instalar e de configurar para garantir o correto funcionamento desta rede. (1.5 valores).
- c) Se pretender criar uma rede sem fios adicional (partilhando os mesmos equipamentos, nomeadamente APs, switches L2, switches L3 e routers), onde cada utilizador deverá ter credenciais diferentes, que procedimentos seriam necessários para garantir essa implementação? (1.0 valores)
- d) Descreva como é que os terminais IPv6 irão obter os endereços *link-local* e *global* em modo de auto-configuração *stateless*. (1.0 valores)
- e) Assumindo que todas as máquinas da empresa (com endereços IPv4 privados e públicos e IPv6 globais) têm um nome associado, explique do ponto de vista do gestor do sistema os passos a tomar para implementar DNSSEC no(s) servidor(es) DNS da empresa. (1.0 valores)

2. Admita que: (i) todos os switches Layer3 e Routers têm os protocolos OSPFv2 e OSPFv3 ativos; (ii) o Router 1 de acesso à Internet está a anunciar (por OSPFv2 e OSPFv3) uma rota por omissão para o ISP 1 com uma métrica base de 10 (do tipo 2); (iii) o Router 2 de acesso à Internet está a anunciar (por OSPFv2 e OSPFv3) uma rota por omissão para o ISP 2 com uma métrica base de 20 (do tipo 2); (iv) a rede do Edifício Antigo possui um processo de RIPv2 e as redes IPv4 desse edifício estão a ser redistribuídas sumariadas (com métrica de 5, do tipo 1) para o processo de OSPFv2 da rede principal; (v) no Edifício Antigo não existem endereços IPv6; os custos OSPF de todos os interfaces são iguais a 1.

- a) Escreva as tabelas de encaminhamento IPv4 e IPv6 do SWL3 F. Nota: Identifique as redes IP, endereços e interfaces por um identificador alfanumérico explícito (ex: redeIPV4vlan1.piso1) (2.5 valores)
- b) Se efetuar o comando *ping* de um terminal sem fios localizado no piso 1 para um terminal sem fios localizado no piso 2, que pacotes circulam na rede e em que percursos? E se o mesmo *ping* for destinado à Internet? (2.0 valores)
- c) Que configurações se deverão fazer para garantir que existe uma tradução correta e eficaz entre endereços privados e públicos sempre que um terminal da empresa com endereço privado contacte um terminal da internet? Como é que se pode garantir que o servidor Web da empresa esteja acessível a partir da Internet? (1.5 valores)
- d) Proponha uma solução de interligação entre esta rede e a rede de uma empresa parceira que providencie confidencialidade apenas para o tráfego da VLAN local do piso 1 com origem ou destino na rede remota. (1.5 valores)

3. Descreva que mecanismos é necessário configurar/ativar para desenvolver um sistema de alarme que notifique um equipamento central de que está a acontecer um ataque de negação de serviço. (1.5 valores)

4. Considerando que esta rede pode suportar Qualidade de Serviço (QoS), explique como pode implementar uma arquitetura de Diferenciação de Serviços na rede que garanta uma QoS ótima para o tráfego de videoconferência. Considere que existem equipamentos de videoconferência em ambos os pisos do Edifício Novo e que as chamadas de videoconferência podem ser estabelecidas de/para o exterior da empresa (2.0 valores)

5. Considere que os Routers/SWL3 têm o encaminhamento *multicast* ativo em todos os seus interfaces. Assuma que uma fonte S que se encontra no Datacenter envia tráfego multimédia (unidirecional) para o endereço IPv4 230.30.30.30 e que um terminal R numa VLAN local do piso 2 já aderiu à sessão multicast 230.30.30.30. Considere ainda que o protocolo PIM sparse-mode está ativo em todos os routers e interfaces, e que o Rendezvous-Point (RP) é o interface do SWL3 E que liga ao SWL3 F.

- a) Descreva como é que os primeiros pacotes enviados por S se propagam pela rede e quais os pacotes trocados entre os routers/Switches L3. (1.0 valores)
- b) Considerando que um novo terminal T de uma VLAN local do piso 1 quer aderir ao grupo multicast IPv4 230.30.30.30, que pacotes circularão na rede? (1.0 valores)
- c) Se o terminal T da alínea anterior cancelar a adesão ao grupo multicast IPv4 230.30.30.30, que pacotes circularão na rede? (1.0 valores)

Nome: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_

